

## ENSEMBLE DE RACCORDEMENT DE TUBES ET SON PROCEDE DE MISE EN OEUVRE

**Patent number:** FR2442391  
**Publication date:** 1980-06-20  
**Inventor:**  
**Applicant:** RIDENOUR RALPH  
**Classification:**  
- **international:** F16L13/14; F16L15/00  
- **european:** F16L13/14  
**Application number:** FR19780033453 19781127  
**Priority number(s):** FR19780033453 19781127

Abstract not available for FR2442391

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

⑪ N° de publication :

**2 442 391**

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

A1

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

⑫

**N° 78 33453**

⑤4

Ensemble de raccordement de tubes et son procédé de mise en œuvre.

⑤1

Classification internationale. (Int. Cl 3) F 16 L 13/14, 15/00.

②2

Date de dépôt ..... 27 novembre 1978, à 15 h 32 mn.

③3 ③2 ③1

Priorité revendiquée :

④1

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande .....

B.O.P.I. — «Listes» n. 25 du 20-6-1980.

⑦1

Déposant : RIDENOUR Ralph Gaylord, résidant aux Etats-Unis d'Amérique.

⑦2

Invention de :

⑦3

Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4

Mandataire : Cabinet Simonnot.

La présente invention se rapporte à des tuyaux et conduits tubulaires ainsi qu'à l'usinage et plus particulièrement à un procédé mécanique d'évasement de l'extrémité introduite d'un tube ou de déploiement d'une partie dans un orifice ou bien de déploiement radial d'un tube ajusté intérieurement.

La technique antérieure de l'usinage des métaux connaît de nombreux types d'assemblages de tubes et de raccords dans lesquels un tube et un raccord sont assemblés par déformation ou matriçage du métal.

Dans beaucoup de cas, le matriçage ou la déformation provoque un soudage à froid entre le tube et le raccord par suite des très fortes pressions exercées entre ces derniers. Le soudage à froid est généralement effectué sur des matériaux plus tendres comme l'aluminium ou matériaux analogues. Le soudage à froid a l'inconvénient que la soudure ne se produise que lorsque les matériaux viennent d'être sectionnés ou préparés. Si des pièces en aluminium sont stockées pendant une longue durée, il ne se produit pas de soudure à froid à cause de la présence d'oxyde d'aluminium sur les surfaces.

Selon la technique antérieure, un tube et un raccord ont été assemblés en introduisant un tube dans un raccord et en utilisant un outil d'évasement pour déployer la paroi du tube et la mettre en contact avec le raccord. Par exemple, l'alésage d'un raccord peut présenter un évidement dans lequel la paroi du tube est déployée radialement par un outil d'évasement, de façon qu'elle vienne en prise avec l'évidement de l'alésage pour former un joint entre le tube et le raccord. Ce mode opératoire ne peut s'appliquer convenablement qu'à de grands tubes et ne réalise pas un joint offrant une résistance à haute pression.

Dans la technique antérieure, on a eu recours à un procédé d'assemblage par resserrement annulaire pour réunir un petit tube et un raccord. Ledit procédé s'applique à un raccord présentant un seul alésage sensiblement de même diamètre que le tube. Le tube est introduit dans l'alésage et une matrice façonne la surface externe du raccord entourant l'alésage pour déformer ledit raccord et le mettre au contact de la paroi du tube. Ce mode opératoire n'exige pas l'utilisation d'un outil interne d'évasement et assure la formation d'un joint satisfai-

sant aux basses pressions, à condition qu'aucune contrainte de torsion ne soit appliquée entre le tube et le raccord. Cependant, le joint pourrait être détruit si un couple était appliqué entre le tube et le raccord autour de l'axe dudit tube.

- 5 En conséquence, l'ensemble de raccordement d'un tube par resserrement annulaire s'est avéré peu fiable dans de nombreuses applications.

La demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 425 561 déposée le 17 décembre 1973 décrit un procédé et un appareil qui surmontent ces inconvénients. Cependant, ils ne peuvent pas s'appliquer à de petits tubes.

La demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 554 395 déposée le 3 mars 1975 concerne un procédé et un appareil qui incorporent un manchon auxiliaire destiné à accroître la résistance à la torsion et aux vibrations. L'invention décrite dans la demande de brevet citée en dernier lieu assure l'obtention d'un joint dans de grands tubes qui est de meilleure qualité que celui réalisé selon l'invention décrite dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 425 561 précitée.

La présente invention concerne un procédé et un appareil qui s'adaptent mieux à une plus grande diversité de dimensions de tube et qui confèrent de meilleures caractéristiques à l'assemblage d'un raccord et d'un tube.

En conséquence, la présente invention a pour objet un ensemble de raccordement de tubes et un procédé de réalisation d'un tel assemblage qui ne nécessite pas de soudage à froid ni d'outil interne d'évasement. Un épaulement formé dans l'orifice d'un raccord est destiné à empêcher une séparation axiale entre le tube et le raccord. Ledit ensemble et ledit procédé permettent de raccorder des tubes de dimensions et de sections très différentes. L'assemblage obtenu présente une grande résistance à la torsion. Un filetage assure la fixation d'une partie au moins d'un bourrelet déployé radialement entre les surfaces adjacentes des filets. Le raccord peut comporter plusieurs orifices pour permettre d'épanouir radialement la paroi du tube pour un assemblage effectué par resserrement annulaire de la surface externe du raccord. Ledit assemblage et son procédé de mise en oeuvre assurent une étanchéité sous haute pression qui est fiable lorsque l'assemblage est soumis à des vibrations. Ledit ensemble

de raccordement de tubes et son procédé de mise en oeuvre s'appliquent à des systèmes de climatisation, des systèmes hydrauliques et des systèmes de transport de fluide pour véhicules à moteur, aéronefs, etc.

- 5 L'invention concerne un ensemble de raccordement d'un tube comprenant en combinaison un raccord présentant une surface externe et une première surface définissant un premier orifice traversant au moins une partie dudit raccord, celui-ci ayant une seconde surface définissant un second orifice ménagé  
10 dans une partie au moins du premier orifice et se prolongeant à partir de ladite surface externe du raccord, ce second orifice ayant une section plus grande que celle du premier orifice, l'un des premier et second orifices présentant des épaulements tournés vers l'intérieur et vers l'extérieur définissant des  
15 zones de sections transversales différentes dans ledit premier ou second orifice, un tube ayant des parois interne et externe dans lesdits orifices du raccord et un bourrelet périphérique d'étanchéité entourant la périphérie de la paroi externe du tube et solidaire de cette dernière, ledit bourrelet comprenant des  
20 première et seconde parties de la paroi interne du tube qui sont axialement contractées et repliées au contact l'une de l'autre et ledit bourrelet d'étanchéité comprenant des première et seconde parties de la paroi externe du tube qui sont déployées radialement dans la région de la paroi interne repliée pour éta-  
25 blir un contact étanche avec l'un au moins des épaulements tournés vers l'intérieur et vers l'extérieur.

- L'invention concerne également un procédé destiné à réaliser l'assemblage d'un tube et d'un raccord, dans lequel le tube présente une surface interne et le raccord un premier  
30 orifice le traversant en partie et un second orifice dans une partie du premier orifice, le raccord ayant une surface externe qui entoure le second orifice, ledit procédé consistant à maintenir le raccord, à former des épaulements dans l'un des premier et second orifices ayant une surface tournée vers l'intérieur  
35 par rapport à la surface externe du raccord, à maintenir le tube, à introduire son extrémité dans le premier orifice du raccord, à fixer l'extrémité du tube par rapport au raccord pour éviter un mouvement relatif entre eux, à contracter axialement la longueur du tube comprise entre son extrémité et le porte-tube par un

mouvement relatif entre ce dernier et le porte-raccord pour former un bourrelet avec le matériau du tube sur la longueur contractée dans le second orifice, et à déployer radialement le bourrelet par contraction continue de la longueur du tube pour  
5 remplir sensiblement le second orifice radialement vers l'extérieur de la paroi interne du tube et pour établir un contact avec la surface de l'épaulement afin de sceller hermétiquement le tube au raccord.

L'invention sera décrite plus en détail en regard  
10 du dessin annexé à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

la figure 1 est une coupe longitudinale d'une première forme de réalisation d'un nouvel ensemble de raccordement d'un tube ;

15 la figure 2 est une coupe longitudinale partielle d'une seconde forme de réalisation d'un nouvel ensemble de raccordement d'un tube ;

la figure 3 est une coupe longitudinale partielle d'une troisième forme de réalisation d'un nouvel ensemble de raccordement d'un tube ;  
20

la figure 4 est une coupe longitudinale d'une quatrième forme de réalisation d'un nouvel ensemble de raccordement d'un tube ;

la figure 5 est une coupe longitudinale d'une cinquième forme de réalisation d'un nouvel ensemble de raccordement d'un tube ;  
25

la figure 6 est une vue à grande échelle d'une partie du nouvel ensemble de raccordement de la figure 4 ;

la figure 7 est une vue agrandie d'une partie du  
30 nouvel ensemble de raccordement de la figure 5 ;

la figure 8 représente la première étape du procédé de réalisation d'un ensemble de raccordement d'un tube dans lequel le raccord est maintenu dans un support ;

la figure 9 illustre la seconde étape du procédé de réalisation d'un ensemble de raccordement d'un tube, dans lequel des épaulements sont formés dans un orifice interne du raccord ;  
35

la figure 10 illustre une troisième étape du procédé de réalisation d'un ensemble de raccordement, dans lequel un tube est introduit dans le raccord ;  
40

la figure 11 illustre une quatrième étape du procédé de réalisation d'un ensemble de raccordement dans lequel la paroi du tube est déployée radialement pour sceller le tube au raccord ; et

5 la figure 12 représente une autre étape du procédé de réalisation de l'ensemble de raccordement représenté sur la figure 5.

Les figures 1 à 5 sont des coupes longitudinales de cinq formes de réalisation d'un ensemble de raccordement d'un tube selon la présente invention. Les aspects communs des 10 cinq formes de réalisation seront considérés simultanément et l'on fera ressortir par la suite les différences qui les distinguent. Les ensembles 29A à 29E comprennent des raccords 30A à 30E qui sont scellés sous pression sur des tubes 31. Les raccords 15 30A à 30E comportent des corps 33A à 33E qui sont traversés par des axes 32. Les formes de réalisation représentées sur les figures 1 et 5 comprennent un embout cylindrique 34A et 34E longeant l'axe 32 et présentant des filetages 35A et 35E pour fixer l'ensemble à la structure d'un bâti (non représenté). Les rac- 20 cords représentés sur les figures 1, 2, 3 et 5 présentent des orifices 37A, 37B, 37C et 37E qui communiquent avec une partie interne des raccords. Lesdits raccords peuvent être réalisés en un métal approprié tel que l'aluminium pour une application comme veilleuse dans un appareil alimenté en gaz. La forme de 25 réalisation de la figure 1 comporte un élément extrême 36 percé d'un orifice 39 et réalisé en un métal plus résistant tel que l'acier inoxydable incrusté dans l'extrémité cylindrique 34A pour offrir une plus grande résistance à la chaleur de la flamme de la veilleuse. Le raccord 30D de la figure 4 présente un évidement pour y loger une bague torique 44 destinée à assurer 30 l'étanchéité entre le raccord 30D et une autre surface (non représentée). Le joint entre le tube 31 et le raccord 30D est établi à l'intérieur de l'ensemble de raccordement 29D.

Les corps 33A à 33E comportent une première surface 35 délimitant des premiers trous 38A à 38E avec des surfaces internes 40A, 40B, 40C et 40E des raccords 30A, 30B, 30C et 30E qui se trouvent à l'extrémité des premiers orifices 38A, 38B, 38C et 38E. Des secondes surfaces des raccords délimitent des seconds orifices 41A à 41E qui couvrent une partie au moins des premiers



orifices 38A à 38E et forment des épaulements 43A à 43E à la jonction des premier et second orifices 38A à 38E et 41A à 41E. Les seconds orifices 41A à 41E partent des surfaces externes 45A à 45E des raccords 30A à 30E.

5 Les raccords 30A à 30E comportent un épaulement tourné axialement vers l'extérieur et un épaulement tourné axialement vers l'intérieur par rapport aux surfaces externes 45A à 45E des raccords. Sur les figures 1 à 4, les épaulements tournés vers l'intérieur et vers l'extérieur sont représentés sous  
10 la forme de plusieurs épaulements constitués par un filet hélicoïdal couvrant au moins une partie de l'un des premier et second orifices 38 et 41 ou des deux. Lesdits épaulements peuvent être considérés comme étant constitués par au moins un épaulement  
15 hélicoïdal tourné vers l'intérieur et par au moins un épaulement hélicoïdal tourné vers l'extérieur, comme on l'expliquera plus loin.

La figure 6 est une vue agrandie d'une partie de l'ensemble de raccordement représenté sur la figure 4. Plusieurs des filets 54 à 57 sont des filets adjacents réalisés par un  
20 taraud à filet simple introduit dans l'orifice 41D. Les filets 54 et 55 ne sont réalisés qu'imparfaitement par les bords tranchants d'attaque d'un taraud. Les faces tournées vers l'extérieur comprennent celles désignées par 54A à 57A, tandis que les faces tournées vers l'intérieur sont désignées par 54B à  
25 57B. Sur la figure 5, la face tournée vers l'extérieur forme l'épaulement 43E tandis que la face tournée vers l'intérieur 46E est représentée sous la forme d'une partie déformée du raccord 30E à proximité de la surface externe 45E. La figure 7 est une  
30 vue agrandie montrant plus en détail la face 46E de l'épaulement tourné vers l'intérieur.

Les épaulements tournés vers l'intérieur et vers l'extérieur définissent une partie de l'un des orifices de façon qu'il présente une section différente de celle d'une autre partie de ce même orifice. Par exemple, les filets 54 à 57 représentés  
35 sur la figure 6 définissent des parties de sections différentes de celles d'autres parties de ce même orifice. Les figures 1 à 5 représentent au moins un orifice dont des parties ont une section différente de celle d'autres parties de ce même orifice. Les épaulements 43E et 46E de la figure 5 définissent des zones

de sections différentes dans le second orifice 41E. Un ensemble de raccordement réalisé selon l'invention comme représenté sur la figure 4 présente un tube d'un diamètre externe de 3,175 mm et un premier orifice 38D d'un diamètre de 3,25 mm. Le diamètre interne du second orifice 41D est de 3,429 mm à la crête du file.

Les tubes 31 présentent une paroi interne 31A et une paroi externe 31B. Il est possible de choisir les tubes 31 de façon que leur section ou leur diamètre soit sensiblement égal à celui des premiers orifices 38A à 38E. Les tubes 31 comportent des extrémités 47A, 47B, 47C et 47E en contact avec les surfaces internes 40A, 40B, 40C et 40E des raccords 30A, 30B, 30C, 30E. Le tube 31 ou les orifices 38 et 41 peuvent avoir une section de configuration différente, par exemple polygonale, circulaire ou curviligne.

Les tubes 31 sont scellés aux raccords 30A à 30E par déploiement radial de la paroi du tube autour des axes 32 par suite de la contraction axiale de la longueur du tube. Un bourrelet périphérique d'étanchéité 70 entoure la surface périphérique 31B de la paroi du tube et est solidaire du tube 31. Le bourrelet périphérique d'étanchéité remplit sensiblement les premier et second orifices 38 et 41 radialement vers l'extérieur à partir de la surface interne 31A du tube 31. Le bourrelet d'étanchéité comprend des première et seconde parties 71 et 72 de la paroi interne du tube qui sont contractées et repliées au contact l'une de l'autre. La vue agrandie de la figure 6 montre les parties 71 et 72 de la paroi interne du tube 31. Dans un ensemble réel de raccordement d'un tube, la fissure entre les première et seconde parties 71 et 72 de la paroi du tube ne peuvent pas être détectées à l'oeil nu. Le bourrelet périphérique d'étanchéité comporte les première et seconde parties déployées radialement de la paroi externe 31B du tube pour assurer un contact étanche contre les surfaces des épaulements tournées vers l'intérieur et vers l'extérieur. Par exemple, sur la figure 6, le bourrelet d'étanchéité 70D qui est déployé radialement est en contact avec la face 57A tournée vers l'extérieur et la face 57B tournée vers l'intérieur. Le bourrelet 70D est bloqué entre les épaulements tournés vers l'intérieur et vers

l'extérieur pour empêcher une séparation axiale entre le tube 31 et le raccord 30. En général, des joints complets sont formés entre plusieurs faces adjacentes des épaulements tournés vers l'intérieur et vers l'extérieur. Le joint formé par cette structure peut être considéré comme étant constitué par plusieurs joints entre les filets adjacents d'un filetage hélicoïdal et peut être considéré comme étant un joint hélicoïdal sur toute la longueur du filet.

La forme de réalisation représentée sur les figures 5 et 7 représente un bourrelet annulaire d'étanchéité, tandis que les formes de réalisation des figures 1 à 4 représentent des bourrelets hélicoïdaux d'étanchéité. Le bourrelet périphérique d'étanchéité 70E de la figure 7 a une forme annulaire et est bloqué entre l'épaulement 46E faisant face vers l'intérieur et l'épaulement 43E faisant face vers l'extérieur.

Dans les demandes de brevets des Etats-Unis d'Amérique N° 425 561 précitée et N° 527 683 déposée le 27 novembre 1974 ainsi que dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3 930 298, il est décrit un ensemble de raccordement d'un tube et un procédé de mise en oeuvre de ce dernier qui peuvent facilement s'adapter à des tubes de petit diamètre, par exemple d'un diamètre externe de 3,2 mm. La demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 554 395 précitée décrit une invention qui s'applique plus particulièrement à un tube de plus grand diamètre, par exemple d'un diamètre externe de 9,5 mm. Grâce à l'invention décrite dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 554 395 précitée, on obtient des ensembles de raccordement de tubes qui résistent à des essais sous pression de 70 bars à une température de 343°C. La présente invention concerne un ensemble de raccordement d'un tube et son procédé de mise en oeuvre qui peuvent mieux s'adapter à une plus grande diversité de conformations et de dimensions de tubes que ceux des brevets et demandes de brevets précités. Ces ensembles de raccordement présentent une résistance mécanique extraordinaire et une très grande résistance aux vibrations qui sont compatibles avec celles obtenues dans les demandes de brevets et le brevet précités. La présente invention a inclus la résistance à la rotation des formes de réalisation décrites dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3 930 298 et dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Améri-

que N° 554 395 précités qui sont donnés à titre de références dans le présent mémoire. La présente invention offre une résistance axiale plus grande pour empêcher le tube 31 de se séparer du raccord 30 le long de l'axe 32.

5 L'invention a été décrite sous sa forme préférée qui s'applique à un ensemble 29 de raccordement d'un tube comprenant le raccord 30 ayant une surface externe 45 et un premier orifice 38. Ce dernier se prolonge au moins dans une partie du raccord 30. Celui-ci comporte un second orifice 41 se prolongeant de la  
10 surface externe 45 du raccord 30 sur une partie au moins de la longueur du premier orifice 38. Les premier et second orifices 38 et 41 peuvent être taraudés et peuvent avoir des sections de formes différentes. L'un des premier et second orifices 38 et 41 comporte des épaulements définissant des zones de section de  
15 l'orifice qui sont plus grandes que d'autres parties de ce dernier.

Le tube comporte une surface interne 31A et une surface externe 31B et est logé dans les premier et second orifices 38 et 41. Un bourrelet périphérique d'étanchéité 70 entoure la périphérie de la paroi externe 31B du tube, des première et secon-  
20 de parties 71 et 72 de la paroi interne du tube représenté sur la figure 6 étant axialement en contact l'une avec l'autre. Les première et seconde parties déployées radialement de la paroi externe 31A du tube 31 entrent en contact étanche avec les faces 57A et 57B des premier et second épaulements, comme le montre  
25 la figure 6.

L'invention s'appliquant aux ensembles de raccordement de tubes représentés sur les figures 1 à 7 concerne également le procédé de réalisation dudit ensemble de raccordement comme on le voit sur les figures 8 à 12. La figure 8 représente la pre-  
30 mière étape du procédé de réalisation d'un ensemble de raccordement, notamment en maintenant le raccord 30 au moyen de matrices 60. Le raccord 30 de la figure 8 ne présente qu'un premier orifice 38, le second orifice 41 n'étant pas encore réalisé. La seconde étape du procédé consiste à former les épaulements dans l'un  
35 des premier et second orifices, de façon à présenter une face tournée vers l'intérieur et une face tournée vers l'extérieur par rapport à la surface externe 45 du raccord 30. La figure 9 illustre l'étape de formation des épaulements en taraudant le raccord 30 maintenu dans son support 60. Un taraud 63 qui forme les

épaulements réalise également le second orifice 41. Cependant, ce second orifice 41 peut être préformé, comme ce serait le cas dans les corps des raccords des figures 2 et 3. La figure 10 représente les étapes de maintien du tube 31 au moyen des matrices 61 et d'introduction de l'extrémité 47 du tube dans le premier orifice 38 du raccord 30. Le mouvement axial relatif entre les matrices 60 de maintien du raccord et les matrices 61 de maintien du tube assurent la mise en contact de l'extrémité du tube avec la surface interne du raccord au fond du premier orifice 38. Le procédé consiste à fixer l'extrémité 47 du tube par rapport au raccord 30 pour empêcher un mouvement relatif entre eux. Cette fixation peut être effectuée en introduisant l'extrémité 47 du tube de façon qu'elle bute contre la surface interne 40 du raccord 30 pour éviter tout mouvement relatif entre ladite extrémité 47 du tube et la surface interne 40. L'extrémité du tube peut être fixée par d'autres moyens, par exemple une matrice ou une butée mécanique pour former le raccord représenté sur la figure 4.

La figure 11 illustre la contraction axiale du tube entre son extrémité 47 et sa matrice de maintien 61 par un mouvement relatif entre ladite matrice 61 et la matrice 60 de maintien du raccord. La contraction axiale du tube provoque un déploiement radial de sa paroi pour former un bourrelet à l'intérieur des orifices. L'expansion radiale du bourrelet par contraction continue du tube dans le sens de sa longueur remplit sensiblement le second orifice radialement vers l'extérieur à partir de la paroi interne du tube de façon à entrer en contact avec la face de l'épaulement. La force appliquée entre le support 60 du raccord et le support 61 du tube est supérieure à environ 4450 N. Lorsque cette force est appliquée à un tube ayant un diamètre externe de 3,175 mm et une épaisseur de paroi de 0,89 mm, il en résulte une pression supérieure à  $6,89 \times 10^8$  Pa.

Au cours de la contraction axiale de la paroi du tube, sa surface interne 31A se bombe vers l'intérieur. On présume que ce bombement vers l'intérieur favorise l'expansion radiale vers l'extérieur de la paroi du tube.

La figure 12 représente une variante du procédé de formation de la face 46E de l'épaulement tourné vers l'intérieur, qui consiste à frapper la surface externe 45E du raccord 30E

- autour du second orifice 41E. La déformation du raccord 30E produit la face 46E de l'épaulement dans le second orifice 41E. La surface peut être frappée par un prolongement annulaire 61A de la surface antérieure de la matrice 61 de maintien du tube.
- 5 L'étape de percussion peut être terminée au stade représenté sur la figure 9 ou bien au stade représenté sur la figure 12 après expansion radiale partielle ou totale du bourrelet. On peut mieux se rendre compte du perfectionnement que représente l'invention par rapport à l'art antérieur en fonction de l'étanchéité à la
- 10 pression et de la résistance mécanique de l'ensemble de raccordement d'un tube. La plus grande partie de la résistance mécanique est conférée dans le cas présent aux premier et second orifices de sections différentes, en plus des épaulements tournés vers l'intérieur et vers l'extérieur qui empêchent une séparation axia-
- 15 le entre le raccord et le tube.

Il va de soi que l'ensemble et le procédé décrits et représentés peuvent subir diverses modifications sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble de raccordement d'un tube caractérisé en ce qu'il comporte :

5 un raccord ayant une surface externe et une première surface délimitant un premier orifice ménagé dans une partie au moins du raccord ;

ce dernier présentant une seconde surface délimitant un second orifice se prolongeant sur une partie au moins du premier orifice et se prolongeant à partir de la surface externe du  
10 raccord ;

le second orifice ayant une plus grande section que le premier ;

15 l'un des premier et second orifices présentant des épaulements tournés vers l'intérieur et vers l'extérieur définissant des zones de sections différentes dans l'un desdits premier et second orifices ;

un tube ayant des parois interne et externe disposées dans lesdits orifices du raccord ; et

20 un bourrelet périphérique d'étanchéité entourant la périphérie du tube et solidaire de ce dernier ;

ledit bourrelet comprenant des première et seconde parties de la paroi interne du tube qui sont contractées axialement et repliées au contact l'une de l'autre ; et

25 ledit bourrelet d'étanchéité comprenant des première et seconde parties de la paroi périphérique du tube qui sont déployées radialement dans la région de la paroi interne repliée pour établir un contact étanche avec au moins l'un des épaulements tournés vers l'intérieur et vers l'extérieur.

30 2. Ensemble de raccordement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bourrelet d'étanchéité est annulaire.

3. Ensemble de raccordement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bourrelet d'étanchéité est hélicoïdal.

4. Ensemble de raccordement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bourrelet d'étanchéité est en contact  
35 étanche avec les deux épaulements tournés vers l'intérieur et vers l'extérieur.

5. Ensemble de raccordement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bourrelet d'étanchéité comprend des première et seconde parties de la paroi périphérique du tube qui  
40 sont en contact étroit et étanche avec les épaulements tournés

vers l'intérieur et vers l'extérieur.

6. Ensemble de raccordement d'un tube caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison :

5 un raccord ayant un premier orifice interne se prolongeant au moins dans une partie de ce dernier ;

ledit raccord présentant un second orifice interne se prolongeant au moins sur une partie du premier orifice à partir de la surface externe du raccord ;

10 le second orifice interne présentant des parties ayant une section plus grande que celle de parties du premier orifice ;

un filetage couvrant au moins une partie de l'un des premier et second orifices internes ;

15 ledit filetage définissant une partie dudit orifice interne choisi entre le premier et le second pour lui donner une section plus grande que celle d'une autre partie de cet orifice interne précité ;

un tube ayant des parois interne et externe disposées dans les premier et second orifices ;

20 un premier contact de raccordement du tube établi entre une surface externe de ce dernier et au moins une partie de l'autre des premier et second orifices internes ; et

25 un second contact de raccordement du tube établi entre ladite surface externe de ce dernier qui est radialement déployée sous forme du bourrelet formant un joint hélicoïdal le long d'une partie au moins du filetage ;

ledit filetage dudit orifice interne précité choisi entre les premier et second étant destiné à sceller le tube au raccord.

30 7. Procédé de réalisation d'un assemblage entre un tube et un raccord, dans lequel le tube présente une surface interne et le raccord présente un premier orifice percé dans une partie de son corps et un second orifice ménagé le long d'une partie du premier orifice, ledit raccord ayant une surface externe  
35 qui entoure le second orifice, procédé caractérisé en ce qu'il consiste :

à maintenir le raccord ;

à former des épaulements dans l'un des premier et second orifices présentant une face tournée vers l'intérieur par



rapport à la surface externe dudit raccord ;

à maintenir le tube ;

à introduire l'extrémité du tube dans le premier orifice du raccord ;

5 à fixer l'extrémité du tube par rapport au raccord pour empêcher un mouvement relatif entre eux ;

à contracter axialement le tube entre son extrémité et le porte-tube par un mouvement relatif entre ce porte-tube et le porte-raccord pour former un bourrelet avec le matériau du tube contracté dans le second orifice ; et

10 à déployer radialement le bourrelet par une contraction continue du tube dans le sens de sa longueur de manière à remplir sensiblement le second orifice radialement vers l'extérieur à partir de la paroi interne dudit tube pour venir au contact de la surface de l'épaulement afin de sceller le tube au

15 raccord.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'étape de formation du raccord consiste à former plusieurs faces d'épaulements au moins sur une partie de la longueur axiale de l'orifice précité.

9. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'étape de formation du raccord consiste à former un filet le long d'une partie au moins de la longueur axiale dudit orifice.

10. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'étape de formation du raccord consiste à frapper la surface externe de ce dernier autour du second orifice pour former les épaulements dans le second orifice à proximité de la surface externe du raccord.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'étape de formation de l'épaulement est exécutée après une expansion radiale au moins partielle du bourrelet dans le second orifice.

12. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'étape de fixation de l'extrémité du tube par rapport au raccord consiste à faire buter l'extrémité du tube contre une surface interne du raccord qui est définie par une extrémité dudit orifice.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'étape d'expansion radiale du bourrelet consiste à

déployer radialement le bourrelet sous forme d'un joint hélicoïdal avec l'épaulement tourné vers l'intérieur.

14. Procédé de réalisation d'un assemblage entre un tube et un raccord, dans lequel le raccord présente un orifice qui le traverse au moins en partie et une surface externe entourant cet orifice, procédé caractérisé en ce qu'il consiste :

à maintenir le raccord ;

à tarauder au moins une partie de la longueur axiale de l'orifice pour former un épaulement hélicoïdal ayant une face tournée vers l'intérieur par rapport à la surface externe du raccord et à former un épaulement hélicoïdal ayant une face tournée vers l'extérieur par rapport à ladite surface externe du raccord ;

à maintenir le tube ;

à introduire une extrémité du tube dans l'orifice du raccord ;

à fixer l'extrémité du tube par rapport au raccord pour empêcher un mouvement relatif entre eux ;

à contracter axialement le tube entre son extrémité et son support par un mouvement relatif entre le porte-tube et le porte-raccord et à former un bourrelet à partir du matériau du tube contracté dans ledit orifice ; et

à déployer radialement le bourrelet par contraction continue du tube pour mettre le bourrelet déployé en contact avec la face de l'épaulement hélicoïdal tournée vers l'intérieur et avec la face de l'épaulement hélicoïdal tournée vers l'extérieur afin de fixer des parties au moins dudit bourrelet déployé entre les faces des épaulements tournées vers l'intérieur et vers l'extérieur pour empêcher un mouvement axial du tube par rapport au raccord.

15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'étape d'introduction du tube dans l'orifice consiste à faire glisser le tube dans l'orifice taraudé.

16. Procédé de réalisation d'un assemblage entre un tube et un raccord, dans lequel le tube présente une surface interne et le raccord comporte un premier orifice qui le traverse en partie et un second orifice se prolongeant dans une partie du premier orifice, le raccord ayant une surface externe entourant le second orifice et des épaulements dans l'un des premier et second orifices ayant une face tournée vers l'intérieur par rapport

à la surface externe du raccord, procédé caractérisé en ce qu'il consiste :

- à maintenir le tube dans un support ;
- à maintenir le raccord dans un support ;
- 5 à introduire une extrémité du tube dans le premier orifice du raccord ;
- à fixer l'extrémité du tube par rapport au raccord pour interdire tout mouvement relatif entre eux ;
- à contracter axialement le tube entre son extrémité
- 10 et son support par un mouvement relatif entre le support du tube et le support du raccord pour former un bourrelet avec le matériau du tube contracté dans le second orifice ; et
- à déployer radialement le bourrelet par une contraction continue du tube de façon à remplir sensiblement le second
- 15 orifice radialement vers l'extérieur à partir de la paroi interne dudit tube et à venir au contact de la face de l'épaulement pour sceller le tube au raccord.

17. Procédé d'assemblage d'un tube et d'un raccord pour former un ensemble de raccordement, le raccord présentant
- 20 une surface externe percée d'un orifice plus grand que la section normale du tube et présentant une butée transversale dans l'orifice, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste à serrer le tube dans des mâchoires, à maintenir le raccord, à déplacer le tube et le raccord axialement l'un vers l'autre pour
  - 25 introduire l'extrémité du tube dans l'orifice, de façon qu'il vienne buter contre la butée transversale, à poursuivre le mouvement axial relatif pour comprimer axialement le tube et former un bourrelet déployé radialement dans l'orifice et à former sur le raccord dans l'orifice un épaulement en retrait ayant une face
  - 30 tournée axialement vers l'intérieur par rapport à la surface externe pour donner à l'orifice une ouverture plus petite que le bourrelet déployé afin d'empêcher une séparation axiale entre le tube et le raccord de l'ensemble de raccordement terminé.

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé
- 35 en ce que l'épaulement en retrait est formé dans le raccord avant l'introduction du tube dans l'orifice.

19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que l'épaulement en retrait est formé par une opération effectuant un taraudage de l'orifice.

20. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que l'épaulement en retrait est réalisé après la formation du bourrelet déployé radialement du tube.

5 21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'épaulement en retrait est réalisé par resserrement de la surface externe du raccord.

22. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que le resserrement est effectué par un bord antérieur des mâchoires serrant le tube.

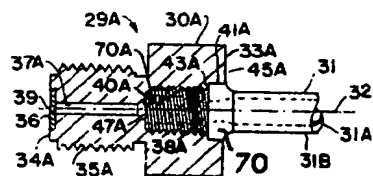


FIG. 1

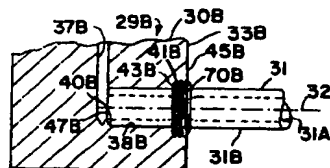


FIG. 2

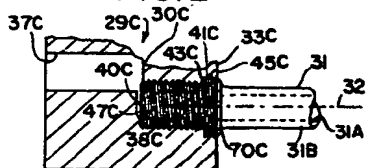


FIG. 3

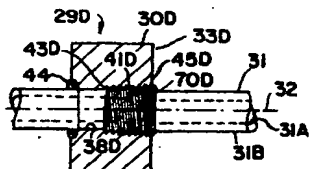


FIG. 4

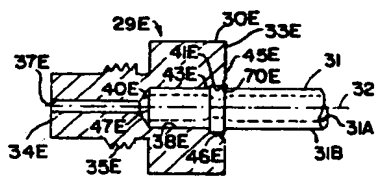


FIG. 5

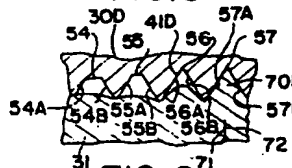


FIG. 6

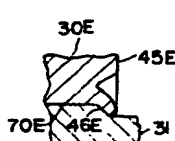


FIG. 7

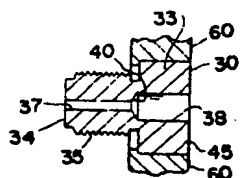


FIG. 8

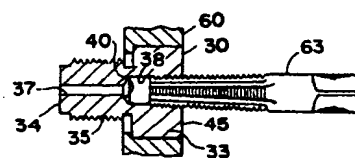


FIG. 9

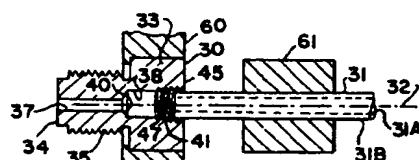


FIG. 10

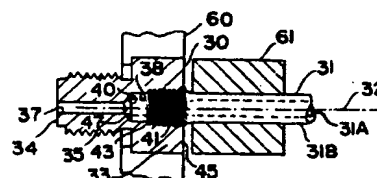


FIG. 11

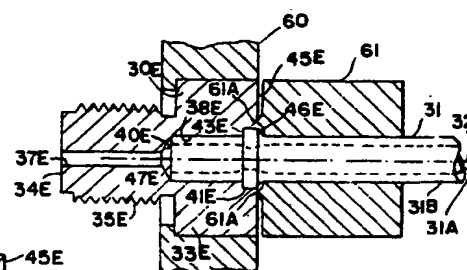


FIG. 12

